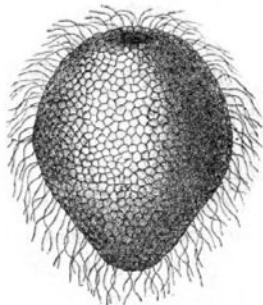
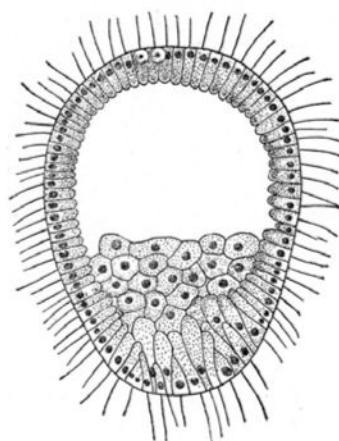
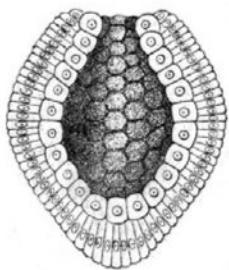


Многоклеточные животные (подцарство Metazoa)

- Тело состоит из множества клеток и их производных
- Клетки дифференцированы по строению и по функциям
- Целостность организма поддерживается межклеточным взаимодействием
- Тело состоит из 2-3 слоев
- Сложный онтогенез:
 - дробление яйца
 - образование бластомеров
 - дифференциация на зародышевые листки и зачатки органов



Гастрея Геккеля



Фагоцителла Мечникова

Происхождение многоклеточных животных

Колониальные гипотезы – эволюция от колониальных простейших

- **Гипотеза «гастреи» Э.Геккеля (1874 г.).** Однослойный бластулоподобный предок. Втячивание стенки образует гастрею.
- **Гипотеза «плакулы» О.Бючли (1884 г.).** Предок - пластинчатая колония животных. При расщеплении пластинки на два слоя возникает плакула, прогибание двухслойной пластинки образует гастрею.
- **Гипотеза «фагоцителлы» И.И.Мечникова (1882г.).** Предок - колония жгутиконосцев. Заползание отдельных клеток стенки колонии в ее внутреннюю полость. Процесс связан с внутриклеточным пищеварением. Наружные клетки выполняли функцию движения. Такой организм напоминает паренхимулу губок.

Теории происхождения многоклеточных



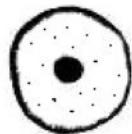
Разрез стенки тела
Trichoplax adhaerens

Н.Н. Иорданский, 2001;
материалы сайта www.macroevolution.narod.ru

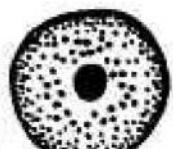
- **Гипотеза «синзооспоры»** А.А.Захваткина (1949 г.). Предок - колониальные простейшие с голозойным типом питания и гаметической редукцией хромосом. Фагоцителла - личинка многоклеточного – синзооспора. Взрослые - сидячие колониальные животные, подобные губкам.
- А.В.Иванов (1967 г.) за основу принимает гипотезу фагоцителлы. Предок - колония воротничковых жгутиконосцев с голозойным способом питания. Моделью фагоцителлы является трихоплакс. Фагоцителла дала начало двум типам: губкам и пластинчатым животным.

Полиэнергидные гипотезы

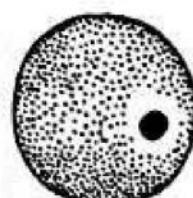
- **Гипотеза «целлюляризации»** И.Хаджи (1963г.). Впервые высказана Иорингом. Предок - одноклеточные полиэнергидные животные (типа инфузорий). Образование клеточных границ вокруг ядер и прилегающих к ним участков цитоплазмы привело к обособлению отдельных клеток.



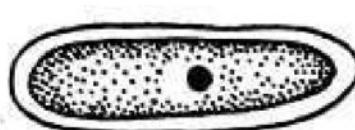
Алецитальное



Гомолецитальное



Телолецитальное



Центролецитальное

www.bse.sci-lib.com

Типы строения яиц

Строение яиц многоклеточных

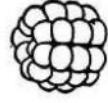
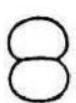
Типы строения яиц:

- **Алецитальные** - почти лишены желтка (некоторые плоские черви, млекопитающие)
- **Гомолецитальные или изолецитальные** - мало желтка, равномерно распределен в цитоплазме яйца, ядро в центре (часть моллюсков, иглокожие)
- **Телолецитальные** - много желтка, распределен неравномерно (в основном на вегетативном полюсе), ядро смещено к анимальному полюсу (головоногие моллюски, лягушки, рыбы, пресмыкающиеся, птицы)
- **Центролецитальные** - богаты желтком, распределен равномерно, ядро в центре, окружено участком цитоплазмы. Тонкий слой цитоплазмы у поверхности яйца сообщается с околоядерной плазмой с помощью цитоплазматических нитей (многие членистоногие)

Оболочки яйца:

- первичная - желточная
- вторичная – хорион
- третичная - покровы

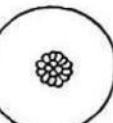
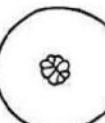
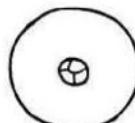
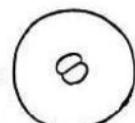
Типы дробления яиц



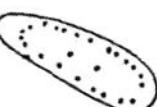
Полное равномерное



Полное неравномерное



Дискоидальное



Поверхностное

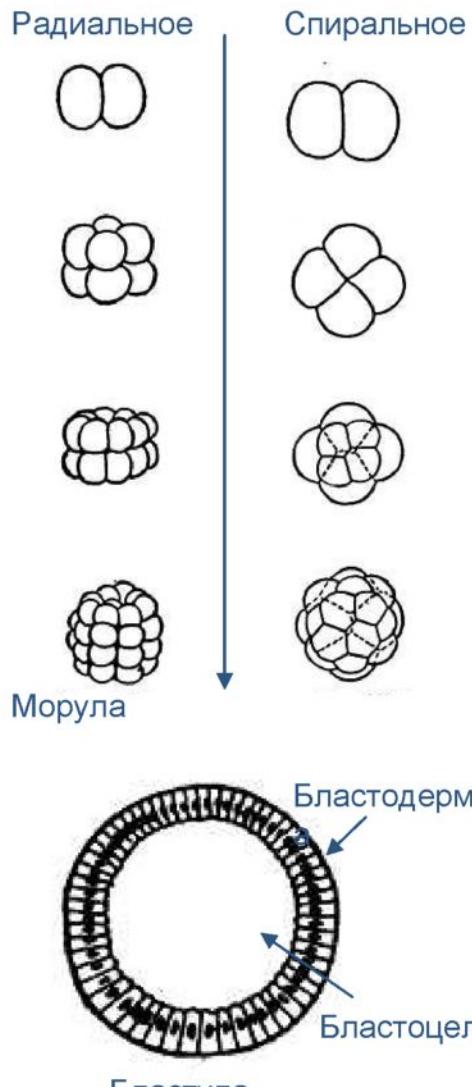
- яйцо сначала делится на два одинаковых бластомера, далее продолжается их деление (гомолецитальные и алецитальные яйца)

- бластомеры неодинаковые по размеру (телолецитальные яйца с небольшим количеством желтка - яйца лягушек)

- деление ядра и прилегающей цитоплазмы лишь на анистородном полюсе яйца (яйца птиц, пресмыкающихся, головоногих моллюсков)

- дробление начинается с ядра и прилежащей цитоплазмы, продолжается в периферическом слое (центролецитальные яйца)

Размножение и развитие многоклеточных



Типы дробления

по расположению бластомеров:

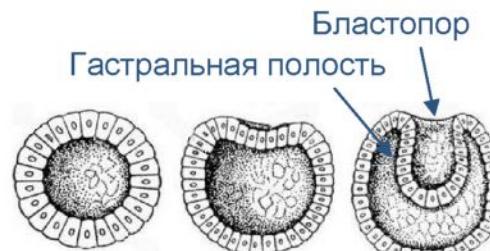
- **Радиальное дробление** - после третьего деления каждый из четырех анимальных бластомеров располагается непосредственно над вегетативными (иглокожие, хордовые)
- **Сpirальное дробление** - анимальные бластомеры смещаются и располагаются не над вегетативными, а между ними (кольчатье черви, многие моллюски)

Морула – бластула без полости внутри

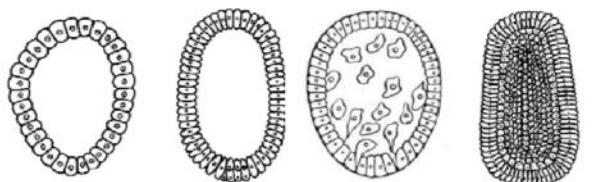
Бластула – однослойная сфера

Гаструла – двухслойная сфера

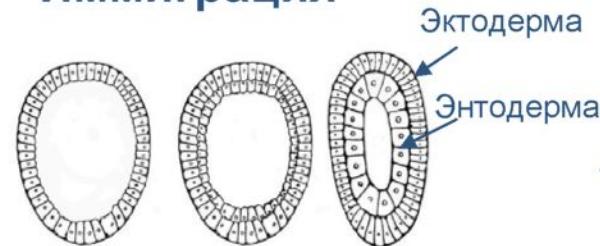
Способы гаструляции



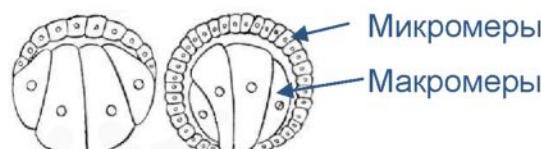
Инвагинация



Иммиграция



Деляминация



Эпиболия

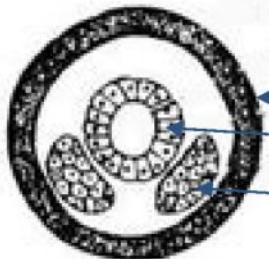
- вворачивание (впячивание) в бластоцель с образованием гастральной полости и бластопора (первичного рта)

- миграция клеток бластодермы в бластоцель: униполярная и мультиполлярная

- расслоение наружного слоя клеток морулы на эктодерму и эндодерму

- обратление макромеров микромерами (blastopor образуется позже)

Развитие многослойного зародыша



Зародышевые листки:

Эктодерма
Эндодерма
Мезодерма

Способ развития мезодермы:

- **Телобластический** - на 64-клеточной стадии одна клетка представляет собой зародыш мезодермы (при спиральном типе дробления яиц)
- **Энтероцельный** - за счет карманообразного выпячивания первичного кишечника в сторону бластоцеля (при радиальном типе дробления)

Формирование тканей и органов

- **Из эктодермы** - покровы и их производные: кожные железы, наружный скелет беспозвоночных, эпителий передней и задней кишки, органы чувств, нервная система, некоторые органы выделения
- **Из эндодермы** - выстилка средней кишки, железы кишечника, нервная система (у некоторых низших многоклеточных)
- **Из мезодермы** - мускулатура, скелет позвоночных и иглокожих, выделительные органы, части полового аппарата

Классификация многоклеточных животных

Подцарство

Metazoa

Надраздел

Phago-cytellozoa

Parazoa

Eumetazoa

Раздел

Radiata
Diploblastica

Bilateria
Triploblastica

Тип

Placozoa

Spongia

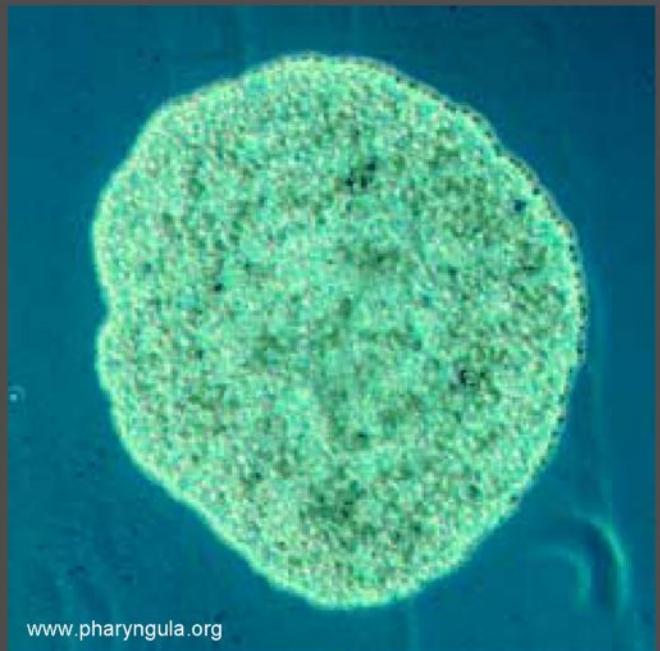
Coelenterata

Ctenophora

Лекция 5. Строение пластинчатых и губок. Размножение и развитие губок. Классификация.

- Характеристика типа Пластинчатые животные
- Особенности строения пластинчатых
- История изучения и характеристика губок
- Особенности строения губок
- Размножение губок
- Классификация и филогения губок
- Практическое значение губок

Пластиинчные животные



www.pharyngula.org

История изучения

- Ф.Шульце (1883г.) описал *Trichoplax adhaerens*
- Т.Крумбах (1907г.) признал как личинку медузы
- К.Грелль (1971г.) признал как взрослую особь
- А.В.Иванов (1973г.) тип пластиинчных отнес к надразделу Phagocetellozoa

Представители:
род *Trichoplax*, два вида

- Обитание – моря
- Форма тела непостоянная - анаксонная симметрия
- Дорзо-вентральная ориентация в строении тела

Особенности строения пластинчатых

Строение трихоплакса



- Спинная сторона - погруженный эпителий: цитоплазматическая пластинка со жгутиком и погруженное клеточное тело с ядром, границы между соседними клетками отсутствуют
- Брюшная сторона – клетки способны терять жгутики и погружаться внутрь тела, становясь амебоидными
- Базальная мембрана под покровными клетками отсутствует
- Внутреннее пространство: подвижные амебоидные клетки; веретеновидные клетки (сокращение)

Лекция 5. Строение пластинчатых и губок.

Размножение и развитие губок. Классификация.

Особенности строения пластинчатых

Питание двумя способами:

- Внешнее пищеварение (К.Грелль) – выделение ферментов в среду клетками брюшной стороны
- Фагоцитоз (Вендерот, 1986 г.) :
 - перемещение веретеновидных клеток на спинную сторону и поглощение пищи
 - погружение во внутрь и превращение в амебоидные

Размножение:

Бесполое - деление надвое, почкование (образование подвижных «бродяжек»)

Половое – яйца с первичной оболочкой, дробление полное равномерное

Примитивные черты пластинчатых

- непостоянство формы тела и клеточного состава
- отсутствие тканей и зародышевых листков

Губки (Spongia, Porifera)

История изучения

- До сер. 18 в. губки отнесены к Zoophyta
- Р.Эллис (1765г.) обнаружил голозойный тип питания
- Р.Грант (1836г.) выделил губок в тип Porifera
- И.Мечников, Ф.Шульце, О.Шмидт (1874-1879гг.) - исследования строения и развития губок



Известно около 5 тысяч видов:

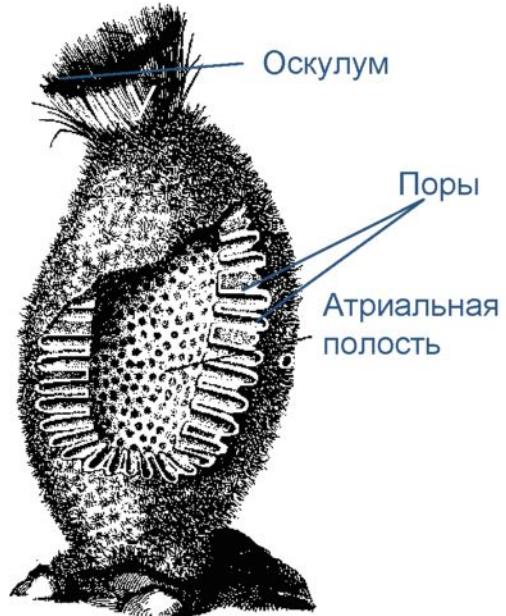
- пресноводные, морские животные
- прикрепленный образ жизни
- колониальные, редко одиночные

Условия среды

- субстрат для прикрепления (каменистый)
- высокая температура воды
- интенсивный водоток

Особенности строения губок

Строение губок



Строение губки

Жизнь животных, 1968

Форма тела – чаша: основание, устье – оскулум, стенки тела с многочисленными порами

Тело из двух слоев клеток и мезоглеи

Скелет - объединяет отдельные клетки в организм

Состав: роговый, известковый, кремнеземовый, органический+минеральный

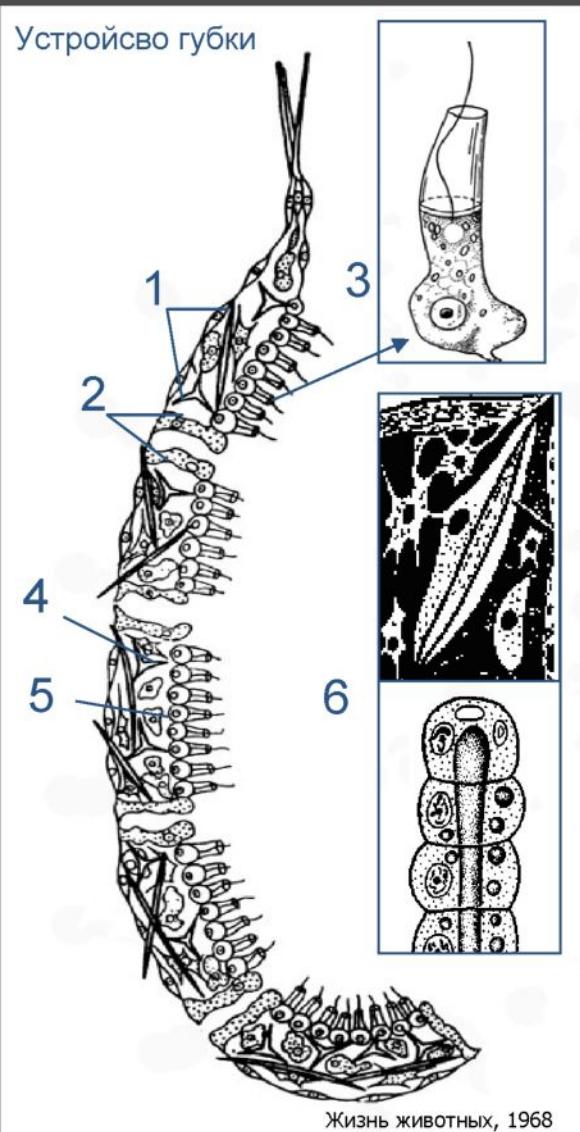
- Минеральный скелет - иглы (спикулы) различной формы, формируется внутриклеточно
- Органический скелет образуется между спонгиобластами

Полость тела – парагастральная (атриальная)
Пищеварение – клеточное

Ток воды: пороциты - полость тела – оскулум

Значение водотока – поступление пищи, выведение не переваренных остатков

Особенности строения губок



Основные типы клеток тела

1. Пинакоциты – образуют наружный слой тела
2. Пороциты – клетки с каналами, входят в состав наружного слоя
3. Хоаноциты – воротничковые клетки внутреннего слоя
4. Колленциты – расположены в мезоглее, опорная функция
5. Амебоциты – участвуют в пищеварении
6. Склеробласти и спонгиобласти – участвуют в образовании скелета.
7. Миоциты – мускульные клетки
8. Половые клетки
9. Археоциты – недифференцированные, способны превращаться в любые клетки
 - Функции хоаноцитов: движение воды, отлов добычи, внутриклеточное переваривание
 - Клетки способны менять строение и функции

Лекция 5. Строение пластинчатых и губок.

Размножение и развитие губок. Классификация.



Типы строения губок

Аскон

- хоаноциты выстилают парагастральную полость

Сикон

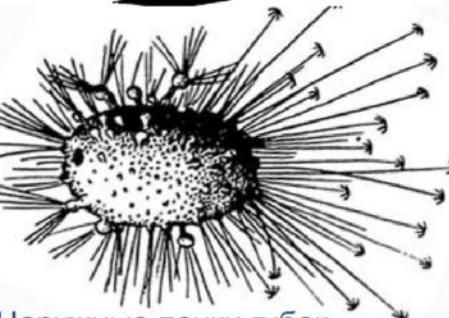
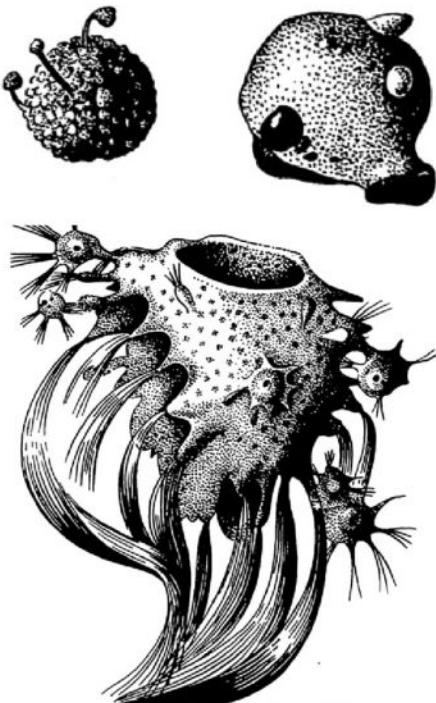
- хоаноциты расположены в карманах – углублениях в мезоглее

Лейкон

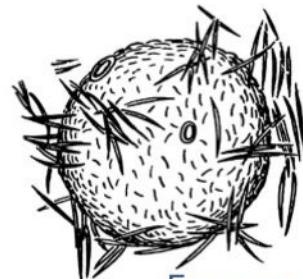
- хоаноциты в камерах, тело пронизано соединительными каналами

Бесполое размножение

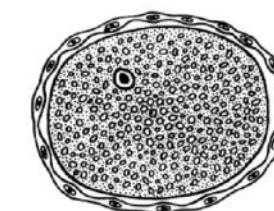
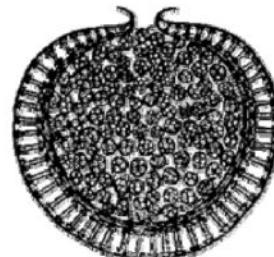
- **Наружное почкование:**
 - в построении почки участвуют все слои животного и парагастральная полость
 - образование почки из археоцитов на поверхности животного
 - образование почки из археоцитов вне животного (геодии)
- **Внутреннее почкование** (пресноводные губки)
Образование геммул – шаровидных скоплений археоцитов в плотной оболочке (покоящаяся стадия)
- **Соматический эмбриогенез** – образование животного из скопления любых клеток (регенерация)



Наружные почки губок



Геммулы пресноводных губок



Сорит байкальской губки

Жизнь животных, 1968

Размножение губок

Половое размножение

- Раздельнополые и гермафродиты
- Оплодотворение, дробление яйца и формирование бластулы в материнском организме
- Инверсия (извращение) клеточных пластов (И.Деляж, 1892г.)

Гипотеза В.Н.Беклемишева - инверсия связана со сменой образа жизни губки в ходе онтогенеза (изменение функций кинетобласта)

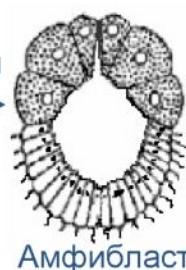
Развитие губок

Обыкновенные и часть известковых губок

Большинство известковых и кремнероговых губок

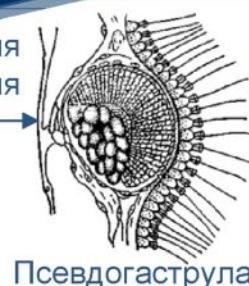


Стомобластула



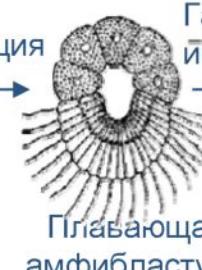
Амфибластула

Экскурвация
Гастроуляция
инвагинация



Псевдогаструла

Гастроуляция
инвагинация
Дегастроуляция



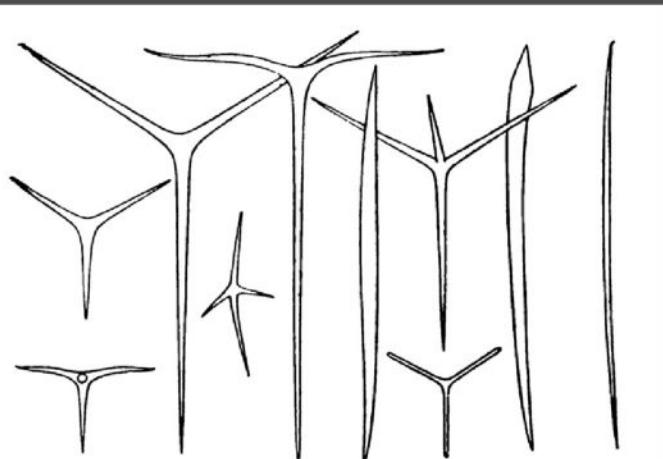
Глашающая
амфибластула



Лекция 5. Строение пластинчатых и губок.

Размножение и развитие губок. Классификация.

Класс Известковые губки (*Calcispongia*)



Иглы известковых губок

Жизнь животных, 1968

Морские, в основном литоральные

- Одиночные и колониальные
- Встречаются все морфотипы
- Иглы известковые одноосные, трехосные и четырехосные

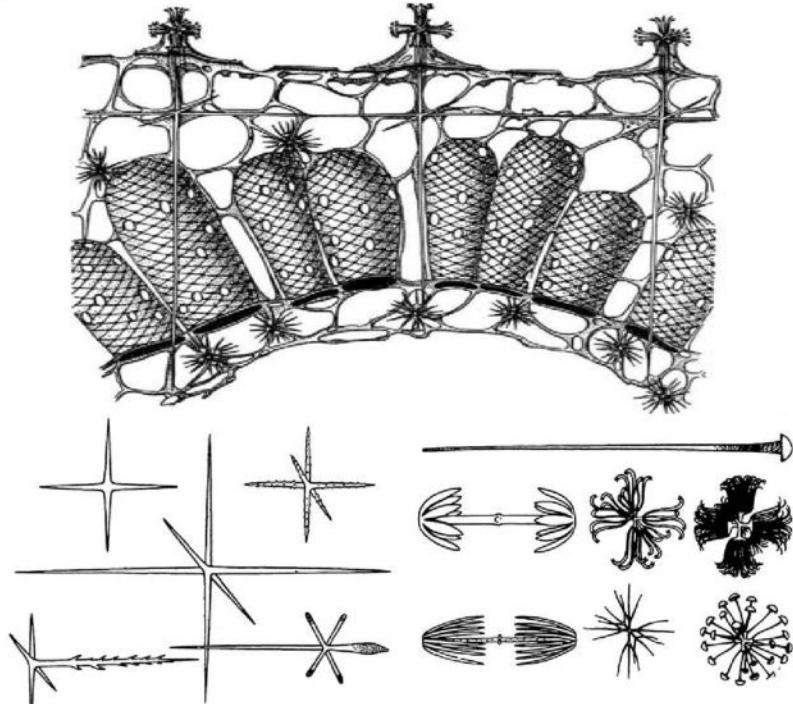


www.ftl.ks.ua

Лекция 5. Строение пластинчатых и губок.

Размножение и развитие губок. Классификация.

Класс Стеклянные губки (Hyalospongia)



Фрагмент скелета и иглы стеклянных губок

Жизнь животных, 1968

Морские, в основном глубоководные

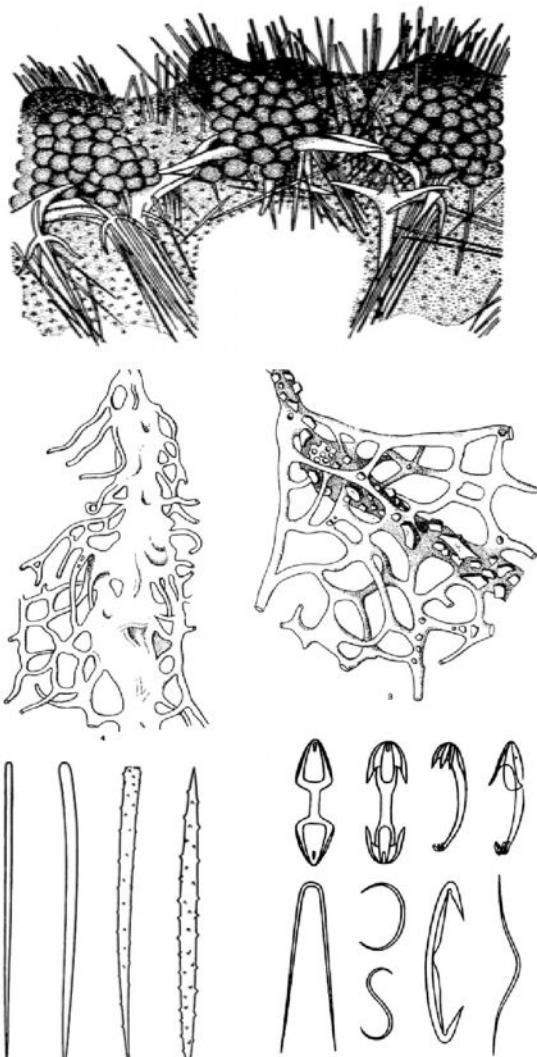
- Преобладают одиночные сиконоидного морфотипа
- Скелет кремневый



www.futurefeeder.com

www.uwwportal.ru

Классификация и филогения губок



Фрагменты скелета и иглы
кремнероговых губок

Жизнь животных, 1968

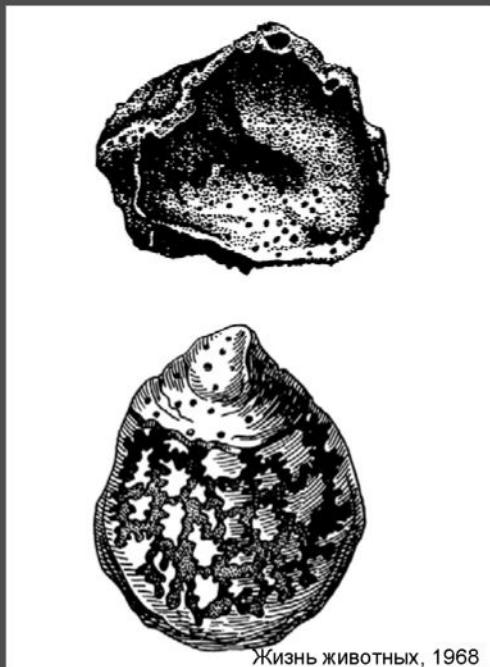
Класс Обыкновенные губки (Demospongia)

Морские и пресноводные

- Различных форм и размеров
- Скелет кремневый, спонгиновый или их сочетание



Хозяйственно важные представители настоящих губок



Сверлящие губки –
повреждения моллюсков



Туалетные губки –
промышленное сырье



Бадяги –
медицинское сырье